



REC'D 22 OCT 2004  
WIPO PCT

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 21 JUIL. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

#### DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)



INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint-Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété Intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

### REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W /260899

Réserve à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE 28 JUIL 2003

LEU 75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT 0309208

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE  
PAR L'INPI 28 JUIL. 2003

Vos références pour ce dossier

(facultatif) F.0851

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

ABRITT

17, rue du Dr Charcot

91290 LA NORVILLE

Confirmation d'un dépôt par télécopie  N° attribué par l'INPI à la télécopie

2 NATURE DE LA DEMANDE Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet.

Demande de certificat d'utilité

Demande divisionnaire

Demande de brevet initiale

N°

Date / /

ou demande de certificat d'utilité initiale

N°

Date / /

Transformation d'une demande de  
brevet européen Demande de brevet initiale

N°

Date / /

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

PROCEDE POUR CALIBRER AU MOINS DEUX CAMÉRAS VIDEO L'UNE PAR RAPPORT A L'AUTRE POUR  
PRISE DE VUES STEREOSCOPIQUES ET DISPOSITIF PERMETTANT DE METTRE EN OEUVRE  
LE PROCEDE

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ  
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE  
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE  
DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date / /

N°

Pays ou organisation

Date / /

N°

Pays ou organisation

Date / /

N°

S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

5 DEMANDEUR

S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Nom ou dénomination sociale

CITILOG

Prénoms

Forme juridique

Société Anonyme

N° SIREN

.....

Code APE-NAF

.....

Adresse

Rue

5, Avenue d'Italie

Code postal et ville

75013 PARIS

Pays

FRANCE

Nationalité

Française

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

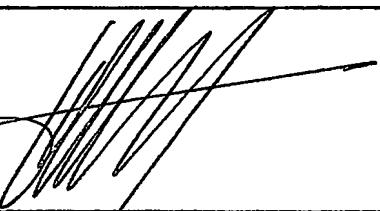
Adresse électronique (facultatif)

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2**

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| <b>Réervé à l'INPI</b>       |               |
| REMISE DES PIÈCES            |               |
| DATE                         | 28 JUIL 2003  |
| LIEU                         | 75 INPI PARIS |
| N° D'ENREGISTREMENT          | 0309208       |
| NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI |               |

DB 540 W /260899

|   |                      |   |
|---|----------------------|---|
| <b>7. Vos références pour ce dossier : ( facultatif )</b>                                   |                      | P.0851  |
| <b>8. MANDATAIRE</b>  |                      |   |
| Nom   |                      |   |
| Prénom  |                      |   |
| Cabinet ou Société  |                      | ABRITT  |
| N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel   |                      |   |
| Adresse   | Rue                  | 17, rue du Dr Charcot   |
|   | Code postal et ville | 91290 LA NORVILLE   |
| N° de téléphone ( facultatif )  |                      |   |
| 01 60 83 02 94  |                      |   |
| N° de télécopie ( facultatif )  |                      |   |
| 01 60 83 16 07  |                      |   |
| Adresse électronique ( facultatif )   |                      |   |
| abritt@wanadoo.fr   |                      |   |
| <b>9. INVENTEUR (S)</b>   |                      |   |
| Les inventeurs sont les demandeurs  |                      | <input type="checkbox"/> Oui<br><input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée  |
| <b>10. RAPPORT DE RECHERCHE</b>   |                      |   |
| Établissement immédiat ou établissement différé   |                      | <input checked="" type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |
| Paiement échelonné de la redevance  |                      | Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques<br><input type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non   |
| <b>11. RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>   |                      | Uniquement pour les personnes physiques<br><input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention ( joindre un avis de non-imposition )<br><input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt ( joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence ) : |
| Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes               |                      |   |
| <b>12. SIGNATURE DU DEMANDEUR<br/>OU DU MANDATAIRE<br/>( Nom et qualité du signataire )</b> |                      |   |
| FLAVENOT Bernard, Gérant<br>( n° 422-5/S012 )   |                      | <b>VISA DE LA PRÉFECTURE<br/>OU DE L'INPI</b>   |
|   |                      | L. MARIELLO   |

PROCEDE POUR CALIBRER AU MOINS DEUX CAMERAS VIDEO  
L'UNE PAR RAPPORT A L'AUTRE  
POUR PRISE DE VUES STEREOGRAPHIQUES ET  
DISPOSITIF PERMETTANT DE METTRE EN OEUVRE LE PROCEDE

5

La présente invention concerne les procédés pour calibrer au moins deux caméras vidéographiques, plus communément dénommées "caméras vidéo", l'une par rapport à l'autre, quand ces deux caméras sont constitutives d'un système de prise de vues stéréoscopiques d'une portion de voie apte à être parcourue par des corps ou 10 objets de tous types, notamment pour déterminer l'état d'occupation de cette portion de voie et détecter les éventuels incidents pouvant se produire sur cette portion de voie.

Cette technique par vision stéréoscopique permet de déterminer la troisième dimension des objets, leur relief, en levant les ambiguïtés dues aux ombres, reflets, etc. qui peuvent se trouver sur ces objets, ce qui est très intéressant dans le domaine 15 d'application au contrôle du trafic automobile, mais pas exclusivement.

Ces procédés trouvent une application particulièrement avantageuse pour la détection des incidents de toute nature sur des portions de voie de circulation de véhicules automobiles, ou analogues, tout en précisant qu'ils peuvent aussi être utilisés pour surveiller des portions de voies de tout autre type aptes à être parcourues par tous 20 corps, qu'ils soient vivants, comme des piétons ou analogues circulant sur des trottoirs ou analogues, ou des objets comme des produits manufacturés placés sur des chemins de transport comme des tapis roulants, des voies de chemin de fer, ou analogues.

La présente invention concerne aussi les dispositifs permettant de mettre en œuvre les procédés pour calibrer au moins deux caméras vidéo l'une par rapport à 25 l'autre, quand ces deux caméras entrent dans la constitution d'un système de prises de vues stéréoscopiques d'une portion de voie de toute nature.

Actuellement, pour surveiller une portion de voie, comme une voie de circulation automobile, on utilise une caméra vidéo qui filme, en continu ou non, cette portion de voie. Les images obtenues sont traitées par une technique qui est bien connue 30 maintenant des hommes du métier et qui est dénommée "analyse d'images". Les premières techniques mises en œuvre utilisaient essentiellement une seule caméra. De nombreux documents, notamment des brevets, ont été publiés les concernant, et cette technique est d'ailleurs encore largement utilisée.

Cependant, dans le but d'affiner la surveillance des portions de voies, il a été réalisé des dispositifs comportant au moins deux caméras vidéo pour réaliser des vues stéréoscopiques, technique qui est, elle aussi, bien connue en elle-même.

Il est rappelé que cette technique consiste à utiliser au moins deux caméras qui 5 sont pointées vers un objet à filmer avec ou sans une légère angulation entre leurs axes optiques, exactement comme les deux yeux du système optique d'un être humain. Cette technique permet d'obtenir des vues "en relief" quand elles sont regardées ou analysées selon une technique adaptée qui, étant connue en elle-même, ne sera pas rappelée ici.

10 Pour obtenir un couple d'images stéréoscopiques correct il faut bien entendu que les deux caméras donnent des images qui soient dimensionnées de la même façon dans le même repère, c'est-à-dire qui doivent être très similaires en dimensions et pouvoir se recaler selon la technique de stéréovision afin de faciliter la mise en œuvre de la technique de stéréovision.

15 Avec un appareil photographique, il a été possible de réaliser, sans trop de difficultés, des vues stéréoscopiques en utilisant par exemple le même objectif et le même plan focal de mise en mémoire des deux vues.

Cette technique n'est pas facilement adaptable à des caméras vidéo. Aussi faut-il faire appel à deux caméras vidéo qui sont réglées de façon particulière l'une par rapport 20 à l'autre de façon qu'elles donnent en sortie des images très proches l'une de l'autre, pour donner l'effet stéréoscopique bien connu en lui-même. Quand un tel dispositif est prévu pour déterminer l'état d'occupation d'une voie de circulation automobile, les deux caméras sont calibrées en usine, avec par exemple des mires. Le calibrage permet de connaître la position relative des caméras ainsi que les paramètres intrinsèques de 25 chacune. Ensuite, elles sont disposées dans un boîtier protecteur spécial qui a pour but de figer la position et l'orientation relative des caméras, qui comporte des moyens pour faire pivoter chaque caméra autour généralement de deux ou trois axes orthogonaux et éventuellement des moyens pour ajuster la distance focale de son objectif. Une fois ces réglages effectués, ils sont figés et le boîtier est transporté sur site pour y être disposé 30 de la même façon que lors des réglages en usine.

Il faut alors espérer que tous les paramétrages ont été correctement effectués initialement car, s'il faut les retoucher lorsque le boîtier est sur site, ces retouches s'avèrent délicates, et même parfois impossibles du fait notamment de l'implantation et/ou de la situation du boîtier contenant les caméras par rapport à la portion de voie.

De toute façon, comme c'est le cas pour tout dispositif, il sera nécessaire de refaire périodiquement le calibrage des deux caméras l'une par rapport à l'autre, et la seule solution acceptable est le retour en usine pour effectuer ce nouveau réglage.

Aussi, la présente invention a-t-elle pour but de mettre en œuvre un procédé 5 pour calibrer au moins deux caméras vidéo l'une par rapport à l'autre, quand ces deux caméras sont constitutives d'un dispositif pour prise de vues stéréoscopiques d'une portion de voie apte à être parcourue par des corps de tous types, pour surveiller l'état d'occupation de cette portion de voie et, notamment, détecter les incidents survenus sur cette portion de voie, qui soit plus simple que les procédés de l'art antérieur dans le 10 domaine et donc plus facilement automatisable et applicable en tout lieu en permettant d'effectuer *in situ* un calibrage des deux caméras vidéo, à tout instant si cela s'avère nécessaire, sans par exemple devoir déposer le boîtier contenant les caméras.

La présente invention a aussi pour but de réaliser un dispositif permettant de mettre en œuvre ce dit procédé.

15 Plus précisément la présente invention a pour objet un procédé pour calibrer au moins deux caméras vidéo l'une par rapport à l'autre, quand ces deux caméras sont constitutives d'un dispositif pour prises de vues stéréoscopiques d'une portion de voie apte à être parcourue par des corps de tous types, pour la détection de l'état d'occupation de cette portion de voie et notamment pour la détection des incidents 20 pouvant se produire sur cette portion de voie, caractérisé par le fait qu'il consiste :

- à disposer, en surface de la portion de voie, une pluralité de marques, ces marques étant sensiblement réparties :

\* de façon ordonnée sur un premier groupe de première et deuxième droites virtuelles  $D_1$ ,  $D_2$  concourantes en un premier point  $P_1$ , et

25 \* de façon que des points donnés appartenant respectivement aux marques de même ordonnée par rapport au premier point  $P_1$  sur ces deux première et deuxième droites virtuelles  $D_1$ ,  $D_2$ , soient situés sur un second groupe de quatrième et cinquième droites virtuelles  $D_4$ ,  $D_5$  concourantes en un deuxième point  $P_2$  non confondu avec le premier point  $P_1$ ,

30 - à former, avec chacune des deux caméras vidéo, une image vidéo de cette portion de voie comportant lesdites marques,

- à définir, dans chacune des deux images vidéo, un point caractéristique  $P_c$  de chaque image de marque,

- à déterminer, au moyen des points caractéristiques  $P_c$ , deux première et deuxième droites images  $D_{1i}$ ,  $D_{2i}$  et deux quatrième et cinquième droites images  $D_{4i}$ ,  $D_{5i}$ ,

5 - à déterminer, dans chaque image vidéo, un premier point image de concours des deux première et deuxième droites images  $D_{1i}$ ,  $D_{2i}$  et un deuxième point image de concours des deux quatrième et cinquième droites images  $D_{4i}$ ,  $D_{5i}$ , et

- à traiter les signaux vidéo délivrés par chaque caméra vidéo de façon que ces signaux soient représentatifs de deux images aptes à être traitées par stéréovision.

10 Selon une autre caractéristique du procédé selon la présente invention, ladite pluralité de marques ( $M_{11}$ ,  $M_{12}$ ,  $M_{13}$  ;  $M_{21}$ ,  $M_{22}$ ,  $M_{23}$  ;  $M_{31}$ ,  $M_{32}$ ,  $M_{33}$ ) est au nombre d'au moins neuf, et il consiste en outre à former, dans le premier groupe de droites, une troisième droite virtuelle  $D_3$  et, dans le second groupe de droites, une sixième droite virtuelle  $D_6$ , et à déterminer, par approximation, dans chaque image vidéo, un premier point image de concours ( $P_{1i1}$ ,  $P_{1i2}$ ) considéré comme étant le point en lequel sont concourantes les trois première, deuxième et troisième droites images  $D_{1i}$ ,  $D_{2i}$ ,  $D_{3i}$  et un deuxième point image de concours ( $P_{2i1}$ ,  $P_{2i2}$ ) considéré comme étant le point en lequel sont concourantes les trois quatrième, cinquième et sixième droites images  $D_{4i}$ ,  $D_{5i}$ ,  $D_{6i}$ .

15 La présente invention a aussi pour objet un dispositif permettant de mettre en œuvre le procédé défini ci-dessus, caractérisé par le fait qu'il comporte :

20 - une pluralité de marques situées en surface de la portion de voie respectivement aux points d'intersection de deux groupes d'au moins deux droites virtuelles concourantes en un premier et un second points  $P_1$ ,  $P_2$ ,

- un support apte à être implanté en vue directe de ladite portion de voie,

25 - au moins deux caméras vidéo montées sur ledit support, chaque caméra comportant chacune une sortie de signaux vidéo représentatifs des images vidéo données par ladite caméra vidéo, et

- une unité d'analyse et de traitement de signaux vidéo programmable comportant des bornes d'entrée reliées aux sorties des deux caméras vidéo.

30 La présente invention a aussi pour objet un dispositif permettant de mettre en œuvre le procédé défini ci-dessus, caractérisé par le fait qu'il comporte :

- une pluralité de marques situées en surface de la portion de voie respectivement aux points d'intersection de deux groupes d'au moins deux droites virtuelles concourantes en un premier et un second points  $P_1$ ,  $P_2$ ,

- un support apte à être implanté en vue directe de ladite portion de voie,

- au moins deux caméras vidéo comportant chacune une sortie de signaux vidéo représentatifs des images vidéo données par ladite caméra vidéo, chaque caméra comportant un objectif à focale variable, commandable à partir d'une entrée de commande,

5 - des moyens commandables pour monter chacune des deux caméras vidéo en rotation par rapport audit support autour d'au moins deux axes non confondus, ces moyens étant aptes à être commandés à partir d'entrées de commande, et

10 - une unité d'analyse et de traitement de signaux vidéo programmable comportant des bornes d'entrée reliées aux sorties des deux caméras vidéo et des bornes de sortie reliées aux entrées de commande des moyens commandables pour monter chacune des deux caméras vidéo en rotation par rapport audit support autour d'au moins deux axes non confondus et à l'entrée de commande de l'objectif à focale variable de chaque caméra vidéo.

15 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif mais nullement limitatif, dans lesquels :

20 La figure 1 illustre la première phase de mise en œuvre du procédé selon l'invention pour calibrer au moins deux caméras vidéo l'une par rapport à l'autre, consistant à apposer un nombre minimum de marques sur la portion de voie à surveiller, cette figure 1 représentant ces marques après qu'elles aient été apposées sur la portion de voie,

25 La figure 2 illustre la vue qui devrait être obtenue avec un appareil optique de prise de vues, comme une caméra vidéo, si cette dernière était d'une structure et d'un fonctionnement parfait et si les marques étaient rigoureusement alignées sur la portion de voie, comme il est explicité ci-après dans la description,

La figure 3 illustre une autre phase du procédé, en l'occurrence celle qui consiste à obtenir une "image traitée" à partir d'une image vidéo obtenue par une des deux caméras,

30 La figure 4 représente une forme d'une des marques sur la portion de voie, illustrant un état possible de la marque ayant subi une certaine détérioration dans le temps après qu'elle ait été apposée dans un état correct sur cette surface de la portion de voie,

35 La figure 5 représente, à titre d'exemple et de façon schématique, dans une même vue, trois phases du procédé selon l'invention, parmi les dernières, pour calibrer au moins deux caméras vidéo l'une par rapport, et

La figure 6 représente le schéma de principe d'un mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention permettant de mettre en œuvre le procédé selon l'invention.

Il est bien précisé que, sur les figures, les mêmes références désignent les mêmes éléments, quelle que soit la figure sur laquelle elles apparaissent et quelle que soit la forme de représentation de ces éléments. De même, si des éléments ne sont pas spécifiquement référencés sur l'une des figures, leurs références peuvent être aisément retrouvées en se reportant à une autre figure.

Il est en outre précisé que, lorsque, selon la définition de l'invention, l'objet de l'invention comporte "au moins un" élément ayant une fonction donnée, le mode de réalisation décrit peut comporter plusieurs de ces éléments.

Réiproquement, si le mode de réalisation de l'objet selon l'invention tel qu'illustré comporte plusieurs éléments de fonction identique et si, dans la description, il n'est pas spécifié que l'objet selon cette invention doit obligatoirement comporter un nombre particulier de ces éléments, l'objet de l'invention pourra être défini comme comportant "au moins un" de ces éléments.

Il est enfin précisé que lorsque, dans la présente description, une expression définit à elle seule, sans mention particulière spécifique la concernant, un ensemble de caractéristiques structurelles, [par exemple  $\Sigma = \Sigma(\alpha, \beta, \gamma, \dots)$ ], ces caractéristiques peuvent être prises, pour la définition de l'objet de la protection demandée, quand cela est techniquement possible, soit séparément, [par exemple  $\alpha$ , et/ou  $\beta$ , et/ou  $\gamma, \dots$ ], soit en combinaison totale et/ou partielle, [par exemple  $\Sigma(\alpha, \beta, \gamma)$ , et/ou  $\Sigma(\alpha, \beta)$ , et/ou  $\Sigma(\beta, \gamma)$ , et/ou  $\Sigma(\alpha, \gamma)$ ].

D'une façon générale, le procédé selon l'invention pour calibrer au moins deux caméras vidéo 1, 2 l'une par rapport à l'autre, quand ces deux caméras sont constitutives d'un dispositif pour prises de vues stéréoscopiques 3 d'une portion de voie 4 apte à être parcourue par des corps de tous types, pour la détection de l'état d'occupation de cette portion de voie et notamment pour la détection des incidents pouvant se produire sur cette portion de voie, consiste tout d'abord à disposer, en surface 5 de la portion de voie 4, une pluralité de marques, au moins au nombre de quatre, ces marques ayant une teinte différente de celle de la surface de la portion de voie 4 et étant sensiblement réparties de façon ordonnée sur une premier groupe de première et deuxième droites virtuelles  $D_1, D_2$  concourantes en un premier point  $P_1$ , et de façon que des points donnés appartenant respectivement aux marques de même ordonnée par rapport au premier point  $P_1$  sur ces première et deuxième droites

virtuelles  $D_1, D_2$ , soient situés sur un second groupe de quatrième et cinquième droites virtuelles  $D_4, D_5$  concourantes en un deuxième point  $P_2$  non confondu avec le premier point  $P_1$ .

Il consiste ensuite à former, avec chacune des deux caméras vidéo, une image 5 vidéo de cette portion de voie comportant les marques, à définir, dans chacune des deux images vidéo, un point caractéristique  $P_c$  de chaque image de marque, à déterminer, au moyen des points caractéristiques  $P_c$ , deux première et deuxième droites images  $D_{1i}, D_{2i}$ , et deux quatrième et cinquième droites images  $D_{4i}, D_{5i}$ , à déterminer, dans chaque image vidéo, un premier point image de concours  $P_{11i}, P_{12i}$  10 des deux première et deuxième droites images  $D_{1i}, D_{2i}$ , et un deuxième point image de concours  $P_{21i}, P_{22i}$  des deux quatrième et cinquième droites images  $D_{4i}, D_{5i}$ , et à traiter les signaux vidéo délivrés par chaque caméra vidéo de façon que ces signaux soient représentatifs de deux images aptes à former une image vidéo stéréoscopique.

Il est cependant bien précisé que ce procédé peut aussi s'appliquer à un 15 dispositif comportant plus de deux caméras si cela est nécessaire. L'homme du métier saura, sans difficulté, adapter le procédé décrit ci-après à un nombre de caméras supérieur à deux.

Le procédé décrit ci-dessus donne déjà de bons résultats mais, pour obtenir des résultats encore plus précis, il consiste tout d'abord, par référence à la figure 1, à 20 disposer, en surface 5 de la portion de voie 4, qui est choisie avantageusement plane ou relativement plane, une pluralité de marques  $M_{11}, M_{12}, M_{13}; M_{21}, M_{22}, M_{23}; M_{31}, M_{32}, M_{33}$  au nombre d'au moins neuf. D'une façon générale, il est plus avantageux que le nombre de marques soit un multiple de trois et au moins égal à neuf, tel que l'on puisse déterminer au moins trois droites dans au moins deux groupes de directions différentes.

Par exemple, dans le cas d'une voie de circulation automobile ou analogue, sachant que le sol est gris ou même noir, ces marques sont par exemple des bandes blanches ou analogues, qui sont par exemple collées sur le sol, exactement comme les bandes dites "blanches" qui se trouvent sur les routes et/ou autoroutes pour matérialiser les voies de circulation ou les bandes de roulement protégées ou 30 analogues.

Selon une caractéristique importante de l'invention, ces marques sont cependant disposées sur la portion de voie 4 en étant sensiblement réparties de façon ordonnée sur une premier groupe de première, deuxième et troisième droites virtuelles  $D_1, D_2, D_3$  concourantes en un premier point  $P_1$ , et de façon que des points donnés  $P_{d11}, P_{d21}, P_{d31}$  35 ;  $P_{d12}, P_{d22}, P_{d32}; P_{d13}, P_{d23}, P_{d33}$  appartenant respectivement aux marques de même

ordonnée par rapport au premier point  $P_1$  sur ces trois première, deuxième et troisième droites virtuelles  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ , soient situés sur un second groupe de quatrième, cinquième et sixième droites virtuelles  $D_4$ ,  $D_5$ ,  $D_6$  concourantes en un deuxième point  $P_2$  non confondu avec le premier point  $P_1$ .

5 Il est précisé que, par marques, on entend tous signes, dessins, etc. de toute nature qui, associés au moins par deux, permettent de définir des droites.

Les deux points  $P_1$  et  $P_2$  peuvent être situés à distance finie, ou à l'infini. Cette dernière possibilité est intéressante car elle permet d'utiliser, par exemple dans le cas de la surveillance des voies de circulation automobile, les marques au sol ou lignes 10 blanches ou jaunes qui sont normalisées rectangulaires et qui sont déjà apposées sur le sol de la voie, puisqu'elles ont, presque en tout lieu, la même longueur, la même largeur et le même espacement. Elles peuvent en plus être choisies sur des portions de voies rectilignes. La figure 1, représente, à titre d'exemple, sous forme schématique, une portion de voie 4, en surface 5 de laquelle sont placées neuf marques à 15 l'intersection de deux groupes de trois droites virtuelles.

Mais il est bien évident que des marques pourraient être spécialement placées sur une voie de quelque nature que ce soit, de façon que les deux points  $P_1$  et  $P_2$  soient à des distances finies.

Pour la compréhension de la présente description, chaque marque est ordonnée 20 sur les droites  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ , c'est-à-dire affectée d'un numéro d'ordre à partir du premier point  $P_1$ . Par exemple, la première marque  $M_{11}$  est affectée du numéro "1" sur la première droite  $D_1$ , la deuxième  $M_{12}$  est affectée du numéro "2" sur cette même droite  $D_1$ , et ainsi de suite, en précisant qu'il en est de même pour les marques sur les deux autres droites  $D_2$  et  $D_3$ .

25 De ce fait, selon la caractéristique de l'invention énoncée ci-dessus, toutes les marques ayant le même numéro d'ordre sur les droites  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  sont respectivement situées sur les droites  $D_4$ ,  $D_5$ ,  $D_6$  qui se coupent sur le second point  $P_2$ .

Quant aux points donnés  $P_{d11}$ ,  $P_{d12}$ ,  $P_{d13}$  ;  $P_{d21}$ ,  $P_{d22}$ ,  $P_{d23}$  ;  $P_{d31}$ ,  $P_{d32}$ ,  $P_{d33}$  des marques tels que définis ci-dessus, ils peuvent être choisis de différentes façons. Par 30 exemple, lorsque les marques sont de forme sensiblement rectangulaire, ce qui est le cas le plus général dans le cas des voies de circulation automobile, ces points donnés peuvent être, soit les points d'intersection des diagonales des marques, soit l'un des sommets des rectangles, etc..

Le procédé consiste ensuite, à quelque instant que ce soit après que la première 35 phase ci-dessus ait été accomplie, à former, avec chacune des deux caméras vidéo,

une image vidéo, fixe ou filmée, de la portion de voie 4 comportant les marques  $M_{11}$ ,  $M_{12}$ ,  $M_{13}$  ;  $M_{21}$ ,  $M_{22}$ ,  $M_{23}$  ;  $M_{31}$ ,  $M_{32}$ ,  $M_{33}$ . Une telle image de cette voie est, à titre d'exemple, illustrée sur la figure 2.

Sur cette vue, les images des droites virtuelles  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ , et  $D_4$ ,  $D_5$ ,  $D_6$ , sont 5 représentées se coupant en des points situés à distances finies car il est bien évident que les caméras sont disposées comme illustré sur la figure 6 en vue directe de la portion de voie 4 de façon que leurs axes optiques forment une direction oblique par rapport à la surface 5 de la portion de voie 4. Par un effet de perspective, aux points objets  $P_1$  et  $P_2$  situés à l'infini comme représenté sur la figure 1, correspondent les 10 points images  $P_{1i}$  et  $P_{2i}$  à distances finies. Quant aux marques objets rectangulaires  $M_{11}$ ,  $M_{12}$ ,  $M_{13}$  ;  $M_{21}$ ,  $M_{22}$ ,  $M_{23}$  ;  $M_{31}$ ,  $M_{32}$ ,  $M_{33}$  selon la figure 1, correspondent les marques images en forme de quadrilatères quelconques,  $M_{11i}$ ,  $M_{12i}$ ,  $M_{13i}$  ;  $M_{21i}$ ,  $M_{22i}$ ,  $M_{23i}$  ;  $M_{31i}$ ,  $M_{32i}$ ,  $M_{33i}$ .

Le procédé consiste ensuite à définir, dans l'image vidéo donnée par chaque 15 caméra, un point caractéristique  $P_c$  (figure 4), soit, pour l'ensemble des images de marques, les points caractéristiques  $P_{c11}$ ,  $P_{c12}$ ,  $P_{c13}$  ;  $P_{c21}$ ,  $P_{c22}$ ,  $P_{c23}$  ;  $P_{c31}$ ,  $P_{c32}$ ,  $P_{c33}$ .

Il est possible de déterminer le point caractéristique  $P_c$  de chaque image de marque de différentes façons. Par exemple, il est possible d'utiliser l'intersection d'au moins deux droites reliant respectivement deux par deux quatre points non confondus 20 de l'image de marque, par exemple les diagonales du quadrilatère qui est l'image de la marque rectangulaire.

Cependant, dans une mise en œuvre avantageuse du procédé dans le cas de la surveillance d'une voie de circulation automobile, comme les marques au sol  $M$  peuvent subir dans le temps des dégradations comme celles données à titre d'exemple sur la 25 figure 4, et ne plus représenter une forme rectangulaire parfaite, le point caractéristique  $P_c$  sera alors défini, par exemple, par le barycentre de la teinte de l'image des marques, ou par le centre de gravité de la surface totale de l'image de marque, etc..

Ces points caractéristiques  $P_{c11}$ ,  $P_{c12}$ ,  $P_{c13}$  ;  $P_{c21}$ ,  $P_{c22}$ ,  $P_{c23}$  ;  $P_{c31}$ ,  $P_{c32}$ ,  $P_{c33}$  étant définis, le procédé consiste alors à déterminer, au moyen de ces points caractéristiques 30  $P_c$ , trois première, deuxième et troisième droites images  $D_{1i}$ ,  $D_{2i}$ ,  $D_{3i}$  et trois quatrième, cinquième et sixième droites images  $D_{4i}$ ,  $D_{5i}$ ,  $D_{6i}$ , qui correspondent en quelque sorte aux images des droites virtuelles respectivement  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ , et  $D_4$ ,  $D_5$ ,  $D_6$ .

Cependant, comme illustré sur la figure 3, ces droites  $D_{1i}$ ,  $D_{2i}$ ,  $D_{3i}$  d'une part et 35  $D_{4i}$ ,  $D_{5i}$ ,  $D_{6i}$  d'autre part ne sont pas en général concourantes en un même point car les points caractéristiques  $P_{c11}$ ,  $P_{c12}$ ,  $P_{c13}$  ;  $P_{c21}$ ,  $P_{c22}$ ,  $P_{c23}$  ;  $P_{c31}$ ,  $P_{c32}$ ,  $P_{c33}$  peuvent ne pas

être parfaitement alignés trois à trois, par exemple à cause d'incertitudes dans l'analyse des images, de la mauvaise qualité des images de marques due à une trop grande détérioration de ces marques, des conditions atmosphériques, etc..

Aussi, le procédé consiste-t-il, à partir de ces deux groupes de droites images 5 virtuelles, respectivement  $D_{11}, D_{21}, D_{31}$  et  $D_{41}, D_{51}, D_{61}$ , à déterminer, par approximation, dans chaque image vidéo, un premier point image de concours  $P_{111}, P_{112}$  considéré comme étant le point en lequel sont présumées concourantes les trois première, deuxième et troisième droites images  $D_{11}, D_{21}, D_{31}$  et un deuxième point image de concours  $P_{211}, P_{212}$  considéré comme étant le point en lequel sont concourantes les trois 10 quatrième, cinquième et sixième droites images  $D_{41}, D_{51}, D_{61}$ .

Cependant, dans un mode de mise en œuvre possible du procédé selon l'invention, l'étape ci-dessus consiste à repositionner, dans les images vidéo, les deux groupes de trois droites, d'une part  $D_{11}, D_{21}, D_{31}$  et d'autre part  $D_{41}, D_{51}, D_{61}$ , de telle sorte qu'elles se coupent en un point unique, ces points de concours déterminant les points 15 images de concours  $P_{111}, P_{112}$  et  $P_{211}, P_{212}$ .

Ainsi, les deux caméras délivrent respectivement des signaux vidéo représentatifs de ces images vidéo avec les premiers points images de concours  $P_{111}, P_{112}$  et les deuxièmes points images de concours  $P_{211}, P_{212}$ . Ces signaux vidéo sont en fait représentatifs de la mire constituée par les marques  $M_{11}, M_{12}, M_{13}; M_{21}, M_{22}, M_{23}; M_{31}, M_{32}, M_{33}$ . 20

Ces signaux vidéo délivrés par chaque caméra peuvent être traités pour que, combinés entre eux, ils forment, par exemple par recalage, deux images aptes à former une image vidéo stéréoscopique selon la technique connue dans ce domaine, comme rappelé auparavant.

D'une façon préférentielle, dans une première mise en œuvre de cette dernière 25 étape du procédé, les signaux vidéo sont traités de façon informatique, ce qui est en fait une mise en œuvre peu onéreuse. Une telle opération ce fait avec une unité de traitement de signaux vidéo programmable, par exemple du type à microprocesseur, comportant des bornes d'entrée reliées aux sorties 12, 13 des deux caméras vidéo 1, 2, 30 par exemple comme illustré sur la figure 5.

L'élaboration d'un tel programme pour cette unité de traitement est du domaine de l'homme du métier et, comme elle n'entre pas dans le cadre de l'invention, elle ne sera pas décrite ici.

Cependant, il est aussi possible de mettre en œuvre cette dernière étape du 35 procédé, non pas de façon informatique, mais d'une façon électro-mécanique.

Cette seconde mise en œuvre de la dernière étape du procédé est décrite ci-après car, même si elle n'est pas celle qui est préférée car relativement onéreuse puisque demandant de nombreux moyens spécifiques, elle permet néanmoins d'expliquer de façon encore plus compréhensible cette dernière étape du procédé et 5 notamment sa première mise en œuvre définie ci-dessus.

Dans cette seconde mise en œuvre de la dernière étape, le procédé consiste à régler les deux caméras vidéo l'une par rapport à l'autre jusqu'à ce que, en recalant les 10 deux images vidéo données par ces deux caméras vidéo, les deux premier et deuxième points images de concours  $P_{1i1}$ ,  $P_{2i1}$  d'une image vidéo soient à une distance donnée respectivement des deux premier et deuxième points images de concours  $P_{1i2}$ ,  $P_{2i2}$  de l'autre image vidéo, cette distance étant facilement déterminable par un homme du métier pour donner un effet stéréoscopique.

Cette distance peut même, dans certains cas, avoir une valeur nulle. Par exemple, dans le cas de l'application à la surveillance d'une portion de voie de 15 circulation automobile, les objets à filmer en stéréoscopie se trouvent situés entre la surface 5 de cette portion de voie 4 et les objectifs des caméras et, de ce fait, le décalage entre les images prises par les deux caméras vidéo permet à lui seul d'obtenir l'effet stéréoscopique.

Le réglage des caméras l'une par rapport à l'autre peut être obtenu en modifiant 20 par exemple l'un des paramètres suivants de chaque caméra vidéo : son site, son azimut, et/ou son tangage, son champ optique de vision par exemple avantageusement en réglant la distance focale de l'objectif de la caméra, sa résolution.

La figure 5 illustre de façon schématique un exemple de réglage des deux caméras comme mentionné ci-dessus. Le cadre sur cette figure 5 peut représenter 25 l'écran 28 d'un moniteur vidéo 26, comme schématiquement illustré sur la figure 6, sur lequel sont superposées les deux images délivrées par les deux caméras après leur traitement comme mentionné ci-dessus. Dans ce cadre, il apparaît le premier couple de points  $P_{1i1}$  et  $P_{2i1}$  définis par l'image donnée par la première caméra 1, et le second couple de points  $P_{1i2}$  et  $P_{2i2}$  définis par l'image donnée par la seconde caméra 2. Dans 30 cet exemple, les points  $P_{1i2}$  et  $P_{2i2}$  du second couple (représentés en gros points noirs) sont, d'une part non confondus avec les points  $P_{1i1}$  et  $P_{2i1}$  du premier couple, et d'autre part à une distance l'un de l'autre supérieure à la distance séparant les points de ce premier couple.

Dans ce cas, le réglage des deux caméras vidéo s'effectuera par exemple de la 35 façon suivante : tout d'abord, diminution du champ optique de la seconde caméra 2 de

façon à rapprocher les points  $P_{112}$  et  $P_{212}$  l'un de l'autre selon les flèches  $f_1$  jusqu'à ce que la distance les séparant soit sensiblement égale à celle séparant les points  $P_{111}$  et  $P_{211}$  (les points  $P_{112}$  et  $P_{212}$  dans cette position sont représentés par des petits cercles), puis cette seconde caméra est pivotée autour d'un axe vertical de façon que ces 5 mêmes points  $P_{112}$  et  $P_{212}$  soient déplacés suivant la flèche  $f_2$  jusqu'à ce qu'ils viennent en regard des points  $P_{111}$  et  $P_{211}$  (les points  $P_{112}$  et  $P_{212}$  dans cette position sont représentés par des signes "+"), et enfin cette même seconde caméra sera pivotée autour d'un axe horizontal de façon que les points  $P_{112}$  et  $P_{212}$  soient déplacés suivant la flèche  $f_3$  jusqu'à ce qu'ils viennent se superposer, ou sensiblement se superposer, aux 10 deux points  $P_{111}$  et  $P_{211}$ .

Il est alors certain que les deux images données par les deux caméras peuvent être utilisées pour surveiller l'état d'occupation d'une voie de circulation, par exemple automobile, selon des techniques de stéréovision connues de l'art antérieur.

Le réglage, ou calibrage, des caméras est alors terminé. Dans l'exemple donné 15 ci-dessus, seuls les paramètres de la caméra 2 ont été modifiés. Mais le même résultat aurait pu être obtenu en modifiant uniquement les paramètres de la caméra 1, ou en modifiant simultanément les paramètres des deux caméras 1 et 2.

Le procédé décrit ci-dessus est facilement mis en œuvre avec un dispositif dont un mode de réalisation est schématiquement illustré sur la figure 6, piloté au moyen 20 d'un logiciel dont l'élaboration est du domaine de l'homme du métier connaissant la description des différentes étapes du procédé donnée ci-dessus.

Ce dispositif comporte, d'une façon générale, une pluralité de marques situées en surface 5 de la portion de voie 4 à surveiller, correspondant respectivement aux intersections de deux groupes d'au moins deux droites virtuelles concourantes en un 25 premier et un second points  $P_1$ ,  $P_2$ , un support 11 apte à être implanté en vue directe de la portion de voie 4, au moins deux caméras vidéo 1, 2 montées sur le support comportant chacune une sortie 12, 13 de signaux vidéo représentatifs des images vidéo données par cette caméra vidéo, et une unité d'analyse et de traitement de signaux vidéo programmable 25 comportant des bornes d'entrée reliées aux sorties 12, 13 des 30 deux caméras vidéo.

Dans le mode de réalisation tel qu'illustré sur la figure 6, le dispositif comporte neuf marques  $M_{11}$ ,  $M_{12}$ ,  $M_{13}$  ;  $M_{21}$ ,  $M_{22}$ ,  $M_{23}$  ;  $M_{31}$ ,  $M_{32}$ ,  $M_{33}$  situées sur trois droites virtuelles concourantes en un premier et un second points  $P_1$ ,  $P_2$ , un support 11 apte à être implanté en vue directe de la portion de voie 4, au moins deux caméras vidéo 1, 2

comportant chacune une sortie 12, 13 de signaux vidéo représentatifs des images vidéo données par cette caméra vidéo, chaque caméra comportant un objectif à focale variable 14, 15 commandable à partir d'une entrée de commande 16, 17, des moyens commandables 18, 19, par exemple du type "montage à la cardan", pour monter 5 chacune des deux caméras vidéo en rotation par rapport au support 11 autour d'au moins deux axes non confondus chacun couplé par exemple à un moteur d'entraînement, ces moyens 18, 19 étant aptes à être commandés à partir d'entrées de commande 20, 21, et une unité d'analyse et de traitement de signaux vidéo programmable 25, par exemple du type à microprocesseur ou analogue, comportant 10 des bornes d'entrée reliées aux sorties 12, 13 des deux caméras vidéo 1, 2 et des bornes de sortie reliées aux entrées de commande 20, 21 des moyens commandables 18, 19 pour monter chacune des deux caméras vidéo en rotation par rapport au support 11 autour d'au moins deux axes non confondus, et aux entrées de commande 16, 17 de l'objectif à focale variable 14, 15 de chaque caméra vidéo, cette unité d'analyse et de 15 traitement de signaux vidéo programmable 25 comportant une entrée de programmation 27 de façon à pouvoir charger le logiciel d'analyse et de traitement mentionné ci-dessus.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé pour calibrer au moins deux caméras vidéo (1, 2) l'une par rapport à l'autre, quand ces deux caméras sont constitutives d'un dispositif pour prises de vues 5 stéréoscopiques (3) d'une portion de voie (4) apte à être parcourue par des corps de tous types, pour la détection de l'état d'occupation de cette portion de voie et notamment pour la détection des incidents pouvant se produire sur cette portion de voie, caractérisé par le fait qu'il consiste :

10 - à disposer, en surface (5) de la portion de voie (4), une pluralité de marques, ces marques étant sensiblement réparties :

\* de façon ordonnée sur un premier groupe de première et deuxième droites virtuelles  $D_1, D_2$  concourantes en un premier point  $P_1$ , et

15 \* de façon que des points donnés appartenant respectivement aux marques de même ordonnée par rapport au premier point  $P_1$  sur ces deux première et deuxième droites virtuelles  $D_1, D_2$ , soient situés sur un second groupe de quatrième et cinquième droites virtuelles  $D_4, D_5$  concourantes en un deuxième point  $P_2$  non confondu avec le premier point  $P_1$ ,

- à former, avec chacune des deux caméras vidéo, une image vidéo de cette portion de voie (4) comportant lesdites marques,

20 - à définir, dans chacune des deux images vidéo, un point caractéristique  $P_c$  de chaque image de marque,

- à déterminer, au moyen des points caractéristiques  $P_c$ , deux première et, deuxième droites images  $D_{1i}, D_{2i}$  et deux quatrième et cinquième droites images  $D_{4i}, D_{5i}$ ,

25 - à déterminer, dans chaque image vidéo, un premier point image de concours des deux première et deuxième droites images  $D_{1i}, D_{2i}$  et un deuxième point image de concours des deux quatrième et cinquième droites images  $D_{4i}, D_{5i}$ , et

- à traiter les signaux vidéo délivrés par chaque caméra vidéo de façon que ces signaux soient représentatifs de deux images aptes à être traité par stéréovision.

30

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite pluralité de marques ( $M_{11}, M_{12}, M_{13} ; M_{21}, M_{22}, M_{23} ; M_{31}, M_{32}, M_{33}$ ) est au nombre d'au moins neuf, et qu'il consiste en outre à former, dans le premier groupe de droites, une troisième droite virtuelle  $D_3$  et, dans le second groupe de droites, une sixième droite virtuelle  $D_6$ , 35 et à déterminer, par approximation, dans chaque image vidéo, un premier point image

de concours ( $P_{111}$ ,  $P_{112}$ ) considéré comme étant le point en lequel sont concourantes les trois première, deuxième et troisième droites images  $D_{11}$ ,  $D_{21}$ ,  $D_{31}$  et un deuxième point image de concours ( $P_{211}$ ,  $P_{212}$ ) considéré comme étant le point en lequel sont concourantes les trois quatrième, cinquième et sixième droites images  $D_{41}$ ,  $D_{51}$ ,  $D_{61}$ .

5

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que le traitement des signaux vidéo délivrés par chaque caméra vidéo de façon que ces signaux soient représentatifs de deux images aptes à former une image vidéo stéréoscopique est effectué de façon informatique.

10

4. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que le traitement des signaux vidéo délivrés par chaque caméra vidéo de façon que ces signaux soient représentatifs de deux images aptes à former une image vidéo stéréoscopique consiste à régler les deux caméras vidéo l'une par rapport à l'autre 15 jusqu'à ce que, en superposant sensiblement les deux images vidéo données par ces deux caméras vidéo, les deux premier et deuxième points images de concours ( $P_{111}$ ,  $P_{211}$ ) d'une image vidéo soient à une distance déterminée des deux premier et deuxième points images de concours ( $P_{112}$ ,  $P_{212}$ ) de l'autre image vidéo, pour obtenir un effet stéréographique.

20

5. Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait qu'il consiste à définir les trois première, deuxième et troisième droites virtuelles  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  de façon que le premier point  $P_1$  soit situé à l'infini.

25

6. Procédé selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé par le fait qu'il consiste à définir les trois quatrième, cinquième et sixième droites virtuelles  $D_4$ ,  $D_5$ ,  $D_6$ , de façon que le second point  $P_2$  soit situé à l'infini.

30

7. Procédé selon les revendications 2 à 6, caractérisé par le fait qu'il consiste à repositionner, dans les images vidéo, les deux groupes de trois droites, d'une part  $D_{11}$ ,  $D_{21}$ ,  $D_{31}$  et d'autre part  $D_{41}$ ,  $D_{51}$ ,  $D_{61}$ , de telle sorte qu'elles se coupent en un point unique, ces points de concours déterminant lesdits points images de concours ( $P_{111}$ ,  $P_{112}$ ) et ( $P_{211}$ ,  $P_{212}$ ).

8. Procédé selon les revendications 2 à 7, caractérisé par le fait qu'il consiste à définir lesdites marques de façon qu'elles soient sensiblement identiques les unes aux autres.

5 9. Procédé selon la revendication 7, caractérisé par le fait qu'il consiste à répartir lesdites marques ( $M_{11}, M_{12}, M_{13} ; M_{21}, M_{22}, M_{23} ; M_{31}, M_{32}, M_{33}$ ) de façon qu'elles soient situées sur au moins l'un des premier et second groupe de droites virtuelles  $D_1, D_2, D_3$  et  $D_4, D_5, D_6$ , à égale distance les unes des autres.

10 10. Procédé selon l'une des revendications 4 à 9, caractérisé par le fait qu'il consiste à régler chaque caméra vidéo (1, 2) en modifiant au moins l'un de ses paramètres suivants : son site, son azimut, son champ optique de vision, sa résolution.

15 11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait qu'il consiste à déterminer le point caractéristique  $P_c$  de chaque image de marque, en utilisant au moins l'un des paramètres suivants : intersection d'au moins deux droites reliant respectivement deux par deux quatre points non confondus de l'image de marque, barycentre de la teinte de l'image de marque, centre de gravité de la surface totale de l'image de marque.

20 12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait qu'il consiste, lorsque lesdites marques sont de forme sensiblement rectangulaire, à déterminer le point donné ( $P_{d11}, P_{d12}, P_{d13} ; P_{d21}, P_{d22}, P_{d23} ; P_{d31}, P_{d32}, P_{d33}$ ) par au moins l'un des points suivants : le point d'intersection des deux diagonales du rectangle 25 de chaque marque, un des sommets du rectangle.

13. Dispositif permettant de mettre en œuvre le procédé selon la revendication 3, caractérisé par le fait qu'il comporte :

30 - une pluralité de marques ( $M_{11}, M_{12}, M_{13} ; M_{21}, M_{22}, M_{23} ; M_{31}, M_{32}, M_{33}$ ) situées en surface (5) de la portion de voie (4) respectivement aux points d'intersection de deux groupes d'au moins deux droites virtuelles concourantes en un premier et un second points  $P_1, P_2$ ,

- un support (11) apte à être implanté en vue directe de ladite portion de voie,

- au moins deux caméras vidéo (1, 2) montées sur ledit support, chaque caméra comportant chacune une sortie (12, 13) de signaux vidéo représentatifs des images vidéo données par ladite caméra vidéo, et
- une unité d'analyse et de traitement de signaux vidéo programmable (25)

5 comportant des bornes d'entrée reliées aux sorties (12, 13) des deux caméras vidéo.

14. Dispositif permettant de mettre en œuvre le procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait qu'il comporte :

- une pluralité de marques ( $M_{11}, M_{12}, M_{13}; M_{21}, M_{22}, M_{23}; M_{31}, M_{32}, M_{33}$ ) situées en surface (5) de la portion de voie (4) respectivement aux points d'intersection de deux groupes d'au moins deux droites virtuelles concourantes en un premier et un second points  $P_1, P_2$ ,
- un support (11) apte à être implanté en vue directe de ladite portion de voie (4),
- au moins deux caméras vidéo (1, 2) comportant chacune une sortie (12, 13) de signaux vidéo représentatifs des images vidéo données par ladite caméra vidéo, chaque caméra comportant un objectif à focale variable (14, 15) commandable à partir d'une entrée de commande (16, 17)
- des moyens commandables (18, 19) pour monter chacune des deux caméras vidéo en rotation par rapport audit support (11) autour d'au moins deux axes non confondus, ces moyens étant aptes à être commandés à partir d'entrées de commande (20, 21), et
- une unité d'analyse et de traitement de signaux vidéo programmable (25) comportant des bornes d'entrée reliées aux sorties (12, 13) des deux caméras vidéo (1, 2) et des bornes de sortie reliées aux entrées de commande (20, 21) des moyens commandables (18, 19) pour monter chacune des deux caméras vidéo en rotation par rapport audit support (11) autour d'au moins deux axes non confondus et aux entrées de commande (16, 17) de l'objectif à focale variable (14, 15) de chaque caméra vidéo.

1/4

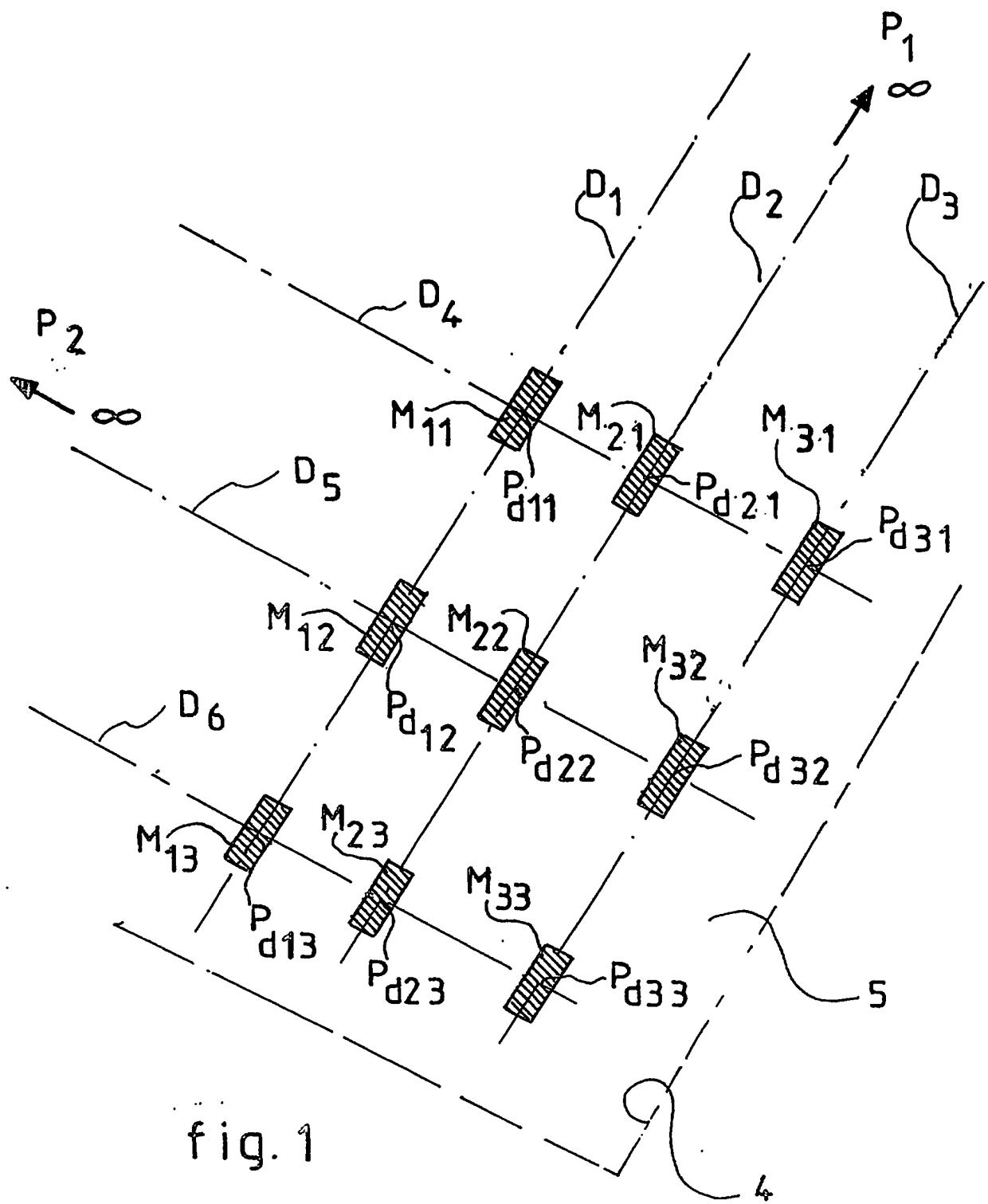


fig. 1

2 / 4

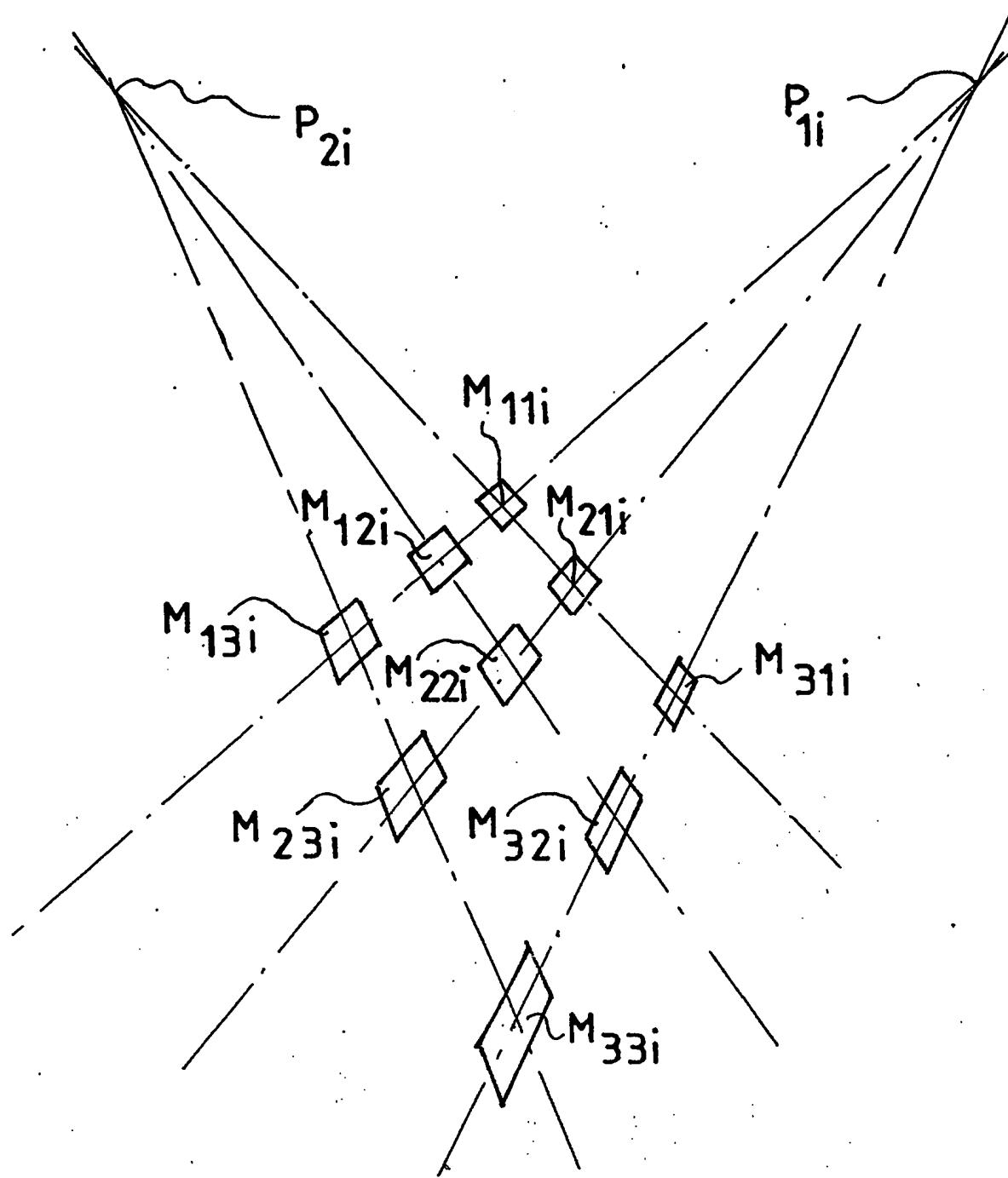
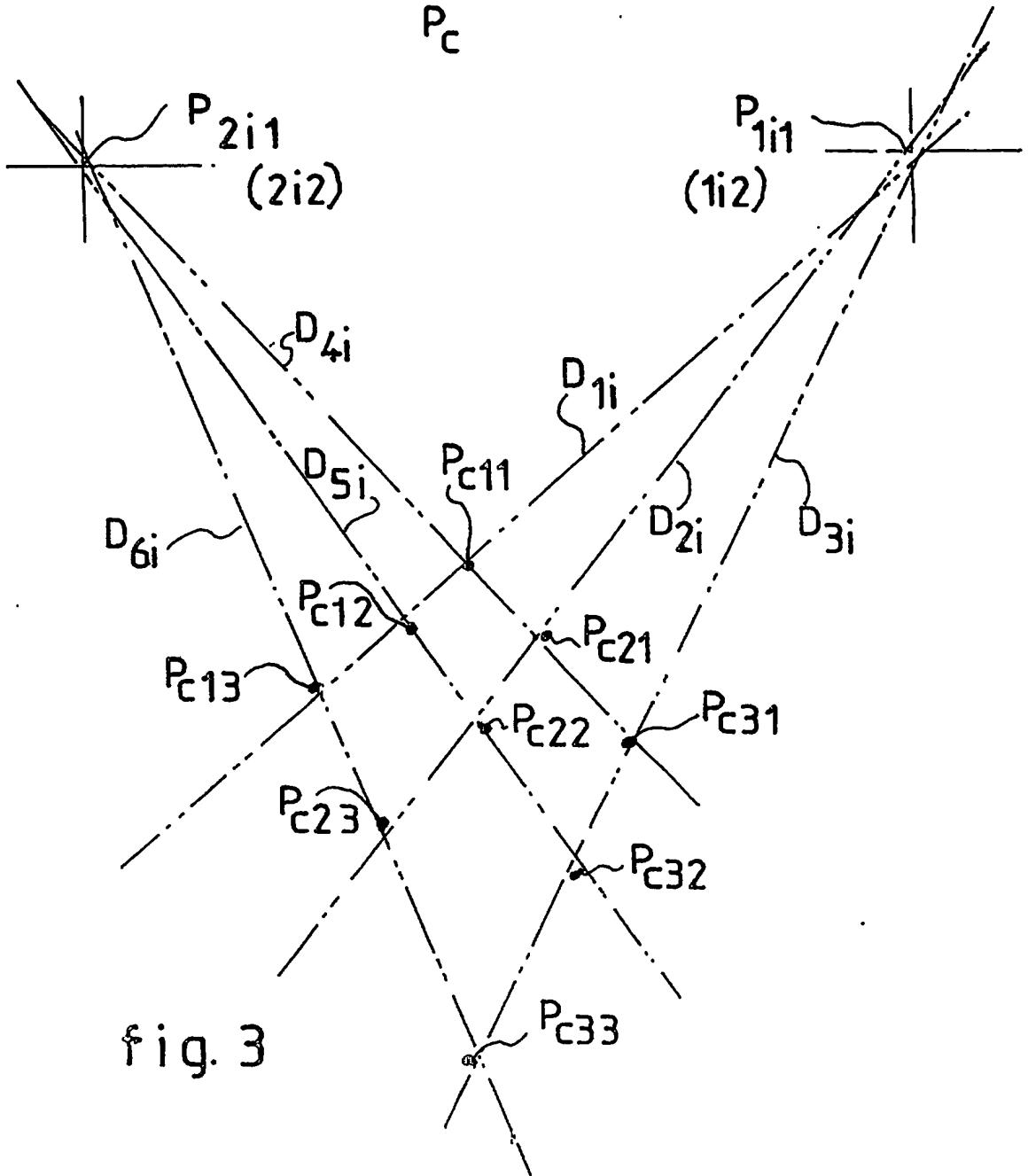
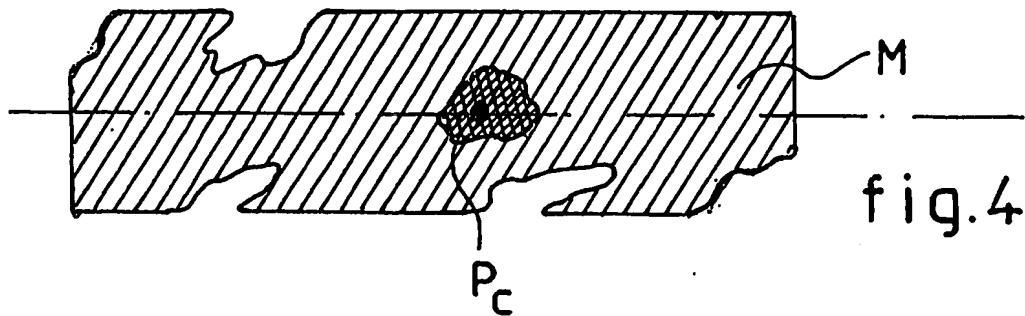


fig.2

3/4



4 / 4

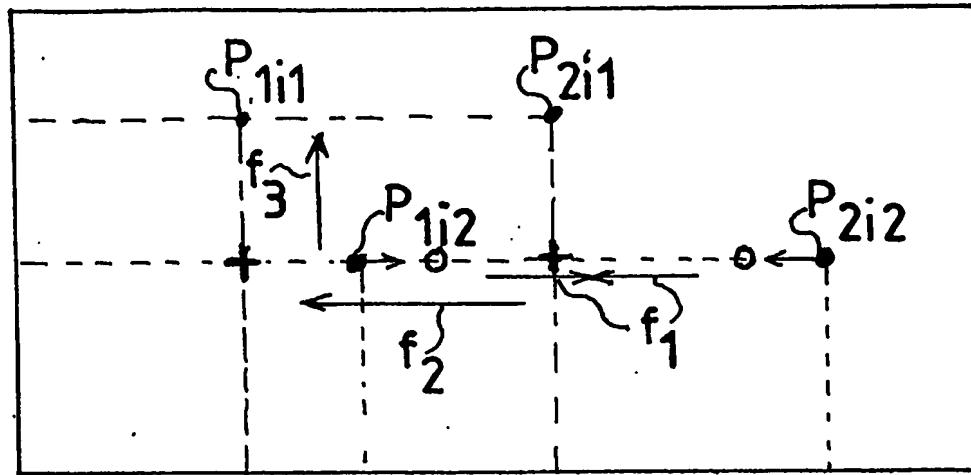


fig.5

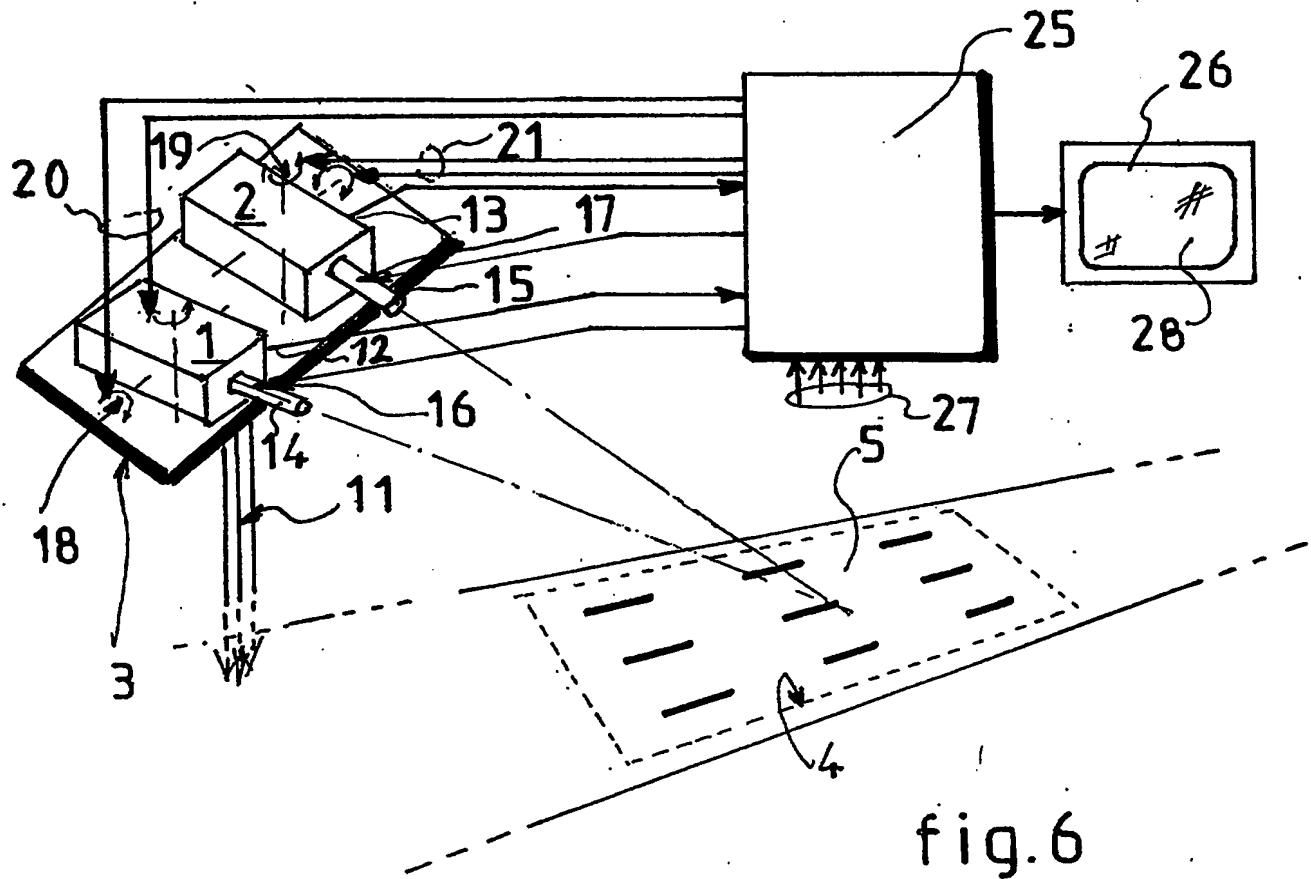


fig.6

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

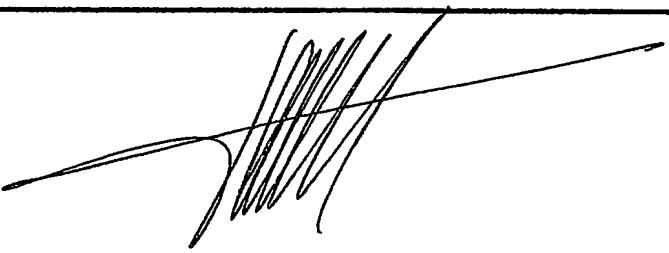
INPI  
N° 11235-02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

|   |                      |  |
|---|----------------------|--|
| Vos références pour ce dossier<br>(facultatif)  | F.0851               |  |
| N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL  | 0309608              |  |
| TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)  |                      |  |
| PROCEDE POUR CALIBRER AU MOINS DEUX CAMERAS VIDEO L'UNE PAR RAPPORT A L'AUTRE POUR PRISE DE VUES STEREOSCOPIQUES ET DISPOSITIF PERMETTANT DE METTRE EN OEUVRE LE PROCEDE  |                      |  |
| LE(S) DEMANDEUR(S) :  |                      |  |
| CITILOG (S.A.)  |                      |  |
| 5, Avenue d'Italie<br>75013 PARIS<br>FRANCE   |                      |  |
| DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages). |                      |  |
| Nom   |                      | DOURET   |
| Prénoms   |                      | Jérôme   |
| Adresse   | Rue                  | 64, rue de la Glacière   |
|   | Code postal et ville | 75013 PARIS  |
| Société d'appartenance (facultatif)   |                      |  |
| Nom   |                      | BENOSMAN   |
| Prénoms   |                      | Ryad   |
| Adresse   | Rue                  | 39, rue Jussieu  |
|   | Code postal et ville | 75005 PARIS  |
| Société d'appartenance (facultatif)   |                      |  |
| Nom   |                      | DEVARS   |
| Prénoms   |                      | Jean   |
| Adresse   | Rue                  | 39, rue Corot  |
|   | Code postal et ville | 91140 VILLEBON-sur-YVETTE  |
| Société d'appartenance (facultatif)   |                      |  |
| DATE ET SIGNATURE(S)<br>DU (DES) DEMANDEUR(S)<br>OU DU MANDATAIRE<br>(Nom et qualité du signataire)   |                      |  |
| FLAVENOT Bernard,<br>Gérant de ABRITT (Mandataire)<br>(n° 422-5/S012)   |                      |  |



## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

  
N° 11235\*02

## DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2.. / 2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

|  |                      |                    |        |
|--|----------------------|--------------------|--------|
| Vos références pour ce dossier<br>(facultatif)   | F.0851               |                    |        |
| N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL   | 0309208              |                    |        |
| <b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)  |                      |                    |        |
| PROCEDE POUR CALIBRER AU MOINS DEUX CAMERAS VIDEO L'UNE PAR RAPPORT A L'AUTRE POUR PRISE DE VUES STEREOSCOPIQUES ET DISPOSITIF PERMETTANT DE METTRE EN OEUVRE LE PROCEDE   |                      |                    |        |
| <b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>  |                      |                    |        |
| CITILOG (S.A.)<br>5, Avenue d'Italie<br>75013 PARIS<br>FRANCE  |                      |                    |        |
| <b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages). |                      |                    |        |
| Nom  |                      | BOUZAR             |        |
| Prénoms  |                      | Salah              |        |
| Adresse  | Rue                  | 26, rue des Ecoles |        |
|  | Code postal et ville | 92330              | SCEAUX |
| Société d'appartenance (facultatif)  |                      |                    |        |
| Nom  |                      |                    |        |
| Prénoms  |                      |                    |        |
| Adresse  | Rue                  |                    |        |
|  | Code postal et ville |                    |        |
| Société d'appartenance (facultatif)  |                      |                    |        |
| Nom  |                      |                    |        |
| Prénoms  |                      |                    |        |
| Adresse  | Rue                  |                    |        |
|  | Code postal et ville |                    |        |
| Société d'appartenance (facultatif)  |                      |                    |        |
| DATE ET SIGNATURE(S)<br>DU (DES) DEMANDEUR(S).<br>OU DU MANDATAIRE<br>(Nom et qualité du signataire)   |                      |                    |        |
| FLAVENOT Bernard,<br>Gérant de ABRITT (Mandataire)<br>(n° 422-5/S012)  |                      |                    |        |

PCT/FR2004/001824

